

a

EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP2002364345 (A)

Publication date: 2002-12-18

Inventor(s): MIURA MANABU

Applicant(s): NISSAN MOTOR

Classification:

- **international:** *F02D45/00; F01N3/08; F01N3/20; F01N3/24; F01N3/28; F02D45/00; F01N3/08; F01N3/20; F01N3/24; F01N3/28; (IPC1-7): F01N3/20; F01N3/08; F01N3/24; F01N3/28; F02D45/00*

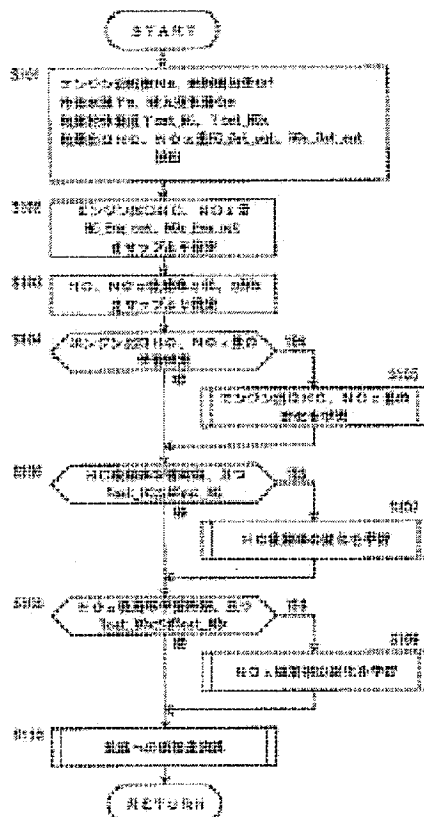
- European:

Application number: JP20010173953 20010608

Priority number(s): JP20010173953 20010608

Abstract of JP 2002364345 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely estimate an adsorption amount of HC adsorption catalyst (or NOx adsorption catalyst) by taking changes of an exhaust component due to changes with the lapse of time of an engine into account. **SOLUTION:** An HC amount in a catalyst outlet is detected by a sensor (S101). An HC amount in an engine outlet is estimated based on an operation condition (S103). The HC amount in the engine outlet estimated based on the operation condition is compared with actual HC amount in the engine outlet computed based on the detected HC amount in the catalyst outlet and an adsorption rate to learn a degree of change with the lapse of time of the engine (S105).; The HC amount in the engine outlet estimated from the operation condition is compensated based on the degree of change with the lapse of time to estimate an HC adsorption amount on the HC adsorption catalyst based on the compensated HC amount and the adsorption rate (S110).



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(43)公開日 平成14年12月18日(2002.12.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
F 0 1 N	3/20	F 0 1 N	C 3 G 0 8 4
	3/08		A 3 G 0 9 1
	3/24		C
			E
	3/28	3/28	3 0 1 C
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

弁理士 笹島 富二雄

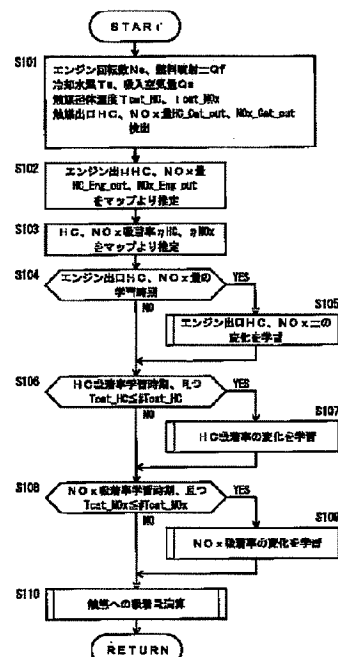
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの経時変化による排気成分の変化を考慮に入れることによって、HC吸着触媒（又はNO_x吸着触媒）の吸着量を精度良く推定可能とする。

【解決手段】 センサにより、触媒出口のHC量を検出する（S101）。運転状態に基づいてエンジン出口のHC量を推定する（S103）。運転状態から推定されたエンジン出口のHC量と、検出された触媒出口のHC量と吸着率とから演算されるエンジン出口の実HC量とを比較して、エンジンの経時変化度合を学習する（S105）。運転状態から推定されたエンジン出口のHC量を前記経時変化度合に基づき補正し、この補正HC量と吸着率とに基づいてHC吸着触媒へのHC吸着量を推定する（S110）。



【特許請求の範囲】

【請求項1】機関排気通路に配置され、機関から排出される排気中の排気成分を吸着する排気成分吸着手段と、機関の運転状態に基づき前記排気成分の量を推定排気成分量として推定する排気成分量推定手段と、機関の経時変化度を演算する経時変化度合演算手段と、

前記経時変化度合に基づき前記推定排気成分量を補正して補正排気成分量とする排気成分量補正手段と、前記補正排気成分量に基づき前記排気成分吸着手段の排気成分の吸着量を推定する吸着量推定手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】前記経時変化度合演算手段は、定常運転時に前記経時変化度合を演算することを特徴する請求項1記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】前記排気中の排気成分の量を実排気成分量として検出する排気成分量検出手段を備え、前記経時変化度合演算手段は、前記推定排気成分量と前記実排気成分量とに基づき前記経時変化度合を演算することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項4】前記排気成分吸着手段の担体温度に基づき前記排気成分吸着手段が排気成分を吸着する率を吸着率として演算する吸着率演算手段と、前記排気成分吸着手段の吸着率低下度合を演算する吸着率低下度合演算手段と、前記吸着率低下度合に基づき前記吸着率を補正して補正吸着率とする吸着率補正手段と、を備え、前記吸着量推定手段は、前記推定排気成分量と前記補正吸着率とに基づき前記排気成分吸着手段の排気成分の吸着量を推定することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項5】前記吸着率低下度合演算手段は、所定時間毎、かつ、担体温度が所定温度以下のときに、前記吸着率低下度合を演算することを特徴する請求項4記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項6】前記排気成分吸着手段の下流側の排気成分量を下流側排気成分量として検出する下流側排気成分量検出手段を備え、前記吸着率低下度合演算手段は、前記推定排気成分量と前記下流側排気成分量とに基づき前記吸着率低下度合を演算することを特徴とする請求項4又は請求項5記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項7】前記排気成分吸着手段は、担体温度が第1所定温度以下のときに排気中のHCを吸着するHC吸着材であることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1つに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項8】前記排気成分吸着手段は、担体温度が第2所定温度以下のときに排気中のNOxを吸着するNOx吸着材であることを特徴とする請求項1～請求項6のい

ずれか1つに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の排気浄化装置に関し、特に、機関排気通路に機関から排出される排気中のHC、NOx等の排気成分を吸着する排気成分吸着手段を備える場合において、その吸着量を精度良く推定するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種の技術としては、特開2000-130154号公報に示されるように、排気成分吸着手段としてNOx吸着材を用いる場合に、内燃機関がリーン空燃比で運転されているときに機関運転状態に応じて決定される所定の加算量を一定時間毎にNOx吸着材のNOx吸着量を表すカウンタに加算することで、NOx吸着材に吸着された吸着量を推定するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、排気成分吸着手段への吸着量は内燃機関の運転条件のみにより決定されるものではなく、内燃機関の経時変化によっても左右されるものであり、このような条件のもとでは正確な吸着量を推定できないという問題があった。尚、センサにより排気中の排気成分の量を実排気成分量として検出し、この実排気成分量と排気成分吸着手段の吸着率とに基づき吸着量を推定することも可能であるが、その場合のセンサとしては検出精度が高くかつ応答性が高いことが要求され、非常に高価なセンサとなるため、このような高価なセンサを用いることはコスト上好ましくない。

【0004】本発明は、このような実情を踏まえ、内燃機関の排気浄化装置において、内燃機関の経時変化による排気成分の変化を考慮に入れることによって、排気成分吸着手段の吸着量を精度良く推定可能とすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1の発明では、機関排気通路に配置され、機関から排出される排気中の排気成分を吸着する排気成分吸着手段と、機関の運転状態に基づき前記排気成分の量を推定排気成分量として推定する排気成分量推定手段と、機関の経時変化度を演算する経時変化度合演算手段と、前記経時変化度合に基づき前記推定排気成分量を補正して補正排気成分量とする排気成分量補正手段と、前記補正排気成分量に基づき前記排気成分吸着手段の排気成分の吸着量を推定する吸着量推定手段と、を備えたことを特徴とする。

【0006】請求項2の発明では、前記経時変化度合演算手段は、定常運転時に前記経時変化度合を演算することを特徴する。請求項3の発明では、前記排気中の排気成分の量を実排気成分量として検出する排気成分量検出手段を備え、前記経時変化度合演算手段は、前記推定排気成分量と前記実排気成分量とに基づき前記経時変化度

合を演算することを特徴とする。

【0007】請求項4の発明では、前記排気成分吸着手段の担体温度に基づき前記排気成分吸着手段が排気成分を吸着する率を吸着率として演算する吸着率演算手段と、前記排気成分吸着手段の吸着率低下度合を演算する吸着率低下度合演算手段と、前記吸着率低下度合に基づき前記吸着率を補正して補正吸着率とする吸着率補正手段と、を備え、前記吸着量推定手段は、前記推定排気成分量と前記補正吸着率とに基づき前記排気成分吸着手段の排気成分の吸着量を推定することを特徴とする。

【0008】請求項5の発明では、特に請求項4の発明において、前記吸着率低下度合演算手段は、所定時間毎、かつ、担体温度が所定温度以下のときに、前記吸着率低下度合を演算することを特徴する。請求項6の発明では、特に請求項4又は5の発明において、前記排気成分吸着手段の下流側の排気成分量を下流側排気成分量として検出する下流側排気成分量検出手段を備え、前記吸着率低下度合演算手段は、前記推定排気成分量と前記下流側排気成分量とに基づき前記吸着率低下度合を演算することを特徴とする。

【0009】請求項7の発明では、前記排気成分吸着手段は、担体温度が第1所定温度以下のときに排気中のHCを吸着するHC吸着材であることを特徴とする。請求項8の発明では、前記排気成分吸着手段は、担体温度が第2所定温度以下のときに排気中のNOxを吸着するNOx吸着材であることを特徴とする。

【0010】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、機関の経時変化による排気成分の変化を考慮に入れるため、より正確に機関から排出される排気成分量を推定でき、これにより排気成分吸着手段の排気成分の吸着量をより精度良く推定することができる。請求項2の発明によれば、定常運転時に機関の経時変化度合を演算することで、精度良く経時変化をとらえることができ、より正確な吸着量の推定が可能になると共に、センサを使用する場合でも定常運転時であればセンサの応答性は要求されず、高価なセンサを用いる必要がなくなる。

【0011】請求項3の発明によれば、実排気成分量を検出し、これを考慮することで、機関の経時変化度合を正確に演算でき、より精度良く吸着量を推定することが可能となる。請求項4の発明によれば、排気成分吸着手段の吸着率はその劣化によって低下する他、吸着量が上限値に近づくほど低下するので、このような吸着率低下度合を考慮することで、より精度良く吸着量を推定することが可能となる。

【0012】請求項5の発明によれば、所定時間毎、かつ、担体温度が所定温度以下のときに吸着率低下度合を演算することで、吸着率の変化が大きい場合でも、吸着性能が安定している状態で頻繁に吸着率低下度合を演算でき、より精度良く吸着量を推定することが可能とな

る。請求項6の発明によれば、排気成分吸着手段の下流側の排気成分量を検出し、これを考慮することで、吸着率低下度合を正確に演算でき、より精度良く吸着量を推定することが可能となる。

【0013】請求項7の発明によれば、HC吸着材のHC吸着量を精度良く推定することが可能となる。請求項8の発明によれば、NOx吸着材のNOx吸着量を精度良く推定することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1実施形態を示す内燃機関（ここではディーゼルエンジン）のシステム図である。ディーゼルエンジン1において、吸気通路2より吸入された空気は、吸気絞り弁3を通過した後、マニホールド部4を経て、各気筒の燃焼室内へ流入する。燃料は、高圧燃料ポンプ（図示せず）により高圧化されてコモンレール5に送られ、各気筒の燃料噴射弁6から燃焼室内へ直接噴射される。燃焼室内に流入した空気と噴射された燃料はここで圧縮着火により燃焼する。

【0015】エンジン1からの排気はマニホールド部7を経て排気通路8へ流出する。ここで排気の一部は、EGRガスとして、EGR通路9によりEGR制御弁10を介して吸気側へ還流される。排気通路8には、排気浄化のため、排気成分吸着手段、特にNOx吸着材として、還元触媒機能を持たせたNOx吸着触媒11を配置してある。

【0016】更に、NOx吸着触媒11の下流には、排気成分吸着手段、特にHC吸着材として、酸化触媒機能を持たせたHC吸着触媒12を配置してある。実質的には、通常の酸化触媒にHC吸着材を添加して、HC吸着機能付き酸化触媒としたものである。ここで、HC吸着触媒12は担体温度が所定温度T1以下のときに排気中のHCを吸着し、NOx吸着触媒11は担体温度が所定温度T2以下のときに排気中のNOxを吸着する。

【0017】コントロールユニット20には、エンジン1の制御のため、エンジン回転数Ne検出用の回転数センサ21、アクセル開度APO検出用のアクセル開度センサ22、吸入空気量Qa検出用のエアフローメータ23、エンジン冷却水温Tw検出用の水温センサ24等から、信号が入力されている。また、NOx吸着触媒11及びHC吸着触媒12には、これらの触媒担体温度Tcat_NOx及びTcat_HCの検出のため、触媒担体温度センサ（熱電対）25、26が設けられており、これらの信号もコントロールユニット20に入力されている。

【0018】更に、排気通路8のNOx吸着触媒11及びHC吸着触媒12の下流側（触媒出口位置）には、排気中のNOx及びHCの各濃度を検出するNOxセンサ27及びHCセンサ28が設けられており、これらの信号もコントロールユニット20に入力されている。こ

で、NO_xセンサ27及びHCセンサ28の各出力と排気流量（吸入空気量Q_aで代替）とから、触媒出口のNO_x量NO_x_Cat_out及びHC量HC_Cat_outを検出可能である。従って、NO_xセンサ27及びHCセンサ28は、排気成分量検出手段、特に下流側排気成分量検出手段として用いられる。

【0019】コントロールユニット20は、これらの入力信号に基づいて、燃料噴射弁6への燃料噴射量及び噴射時期制御のための燃料噴射指令信号、吸気絞り弁3への開度指令信号、EGR制御弁10への開度指令信号等を出力する。ところで、このようなディーゼルエンジンでは、低温時にエンジン1から排出されるエミッションは完全暖機後と比較して悪化する。このため、NO_x吸着触媒11やHC吸着触媒12を用いて、エンジン1から排出されるNO_xやHCを吸着し、エミッションを改善する方策がとられる。その際、NO_x吸着触媒11やHC吸着触媒12の再生時期の判断などのため、触媒へ吸着された排気成分の吸着量を正確に推定することが求められる。

【0020】このため、触媒への吸着量を正確に把握すべく、コントロールユニット20において、第1実施形態では、図2～図6の制御フローに従って、各触媒の吸着量を推定演算する。図2は吸着量推定のメインフローである。S101では、エンジン回転数Ne、燃料噴射量Q_f、冷却水温Tw、吸入空気量Q_a、触媒担体温度T_{cat}_HC及びT_{cat}_NO_x、触媒出口のHC量HC_Cat_out及びNO_x量NO_x_Cat_outを検出する。尚、燃料噴射量Q_fはエンジン回転数Neとアクセル開度APOとからマップを参照して演算されるので、その演算値を読み込む。

【0021】S102では、図7に示すマップを参照し、エンジン回転数Neと燃料噴射量Q_fとから、エンジン出口のHC量HC_Eng_outを推定し、また、図8に示すマップを参照し、エンジン回転数Neと燃料噴射量Q_fとから、エンジン出口のNO_x量NO_x_Eng_outを推定する。この際、エンジン出口のHC量及びNO_x量は冷却水温Twによって変化するので、これに応じて補正するとよい。

【0022】ここで、図7及び図8のマップは、エンジン回転数Neと燃料噴射量Q_fとを運転状態のパラメータとして、エンジン出口のHC量及びNO_x量を予め実験により求めて記憶させたものである。従って、この部分が排気成分量推定手段に相当する。S103では、図9に示すマップを参照し、HC吸着触媒の担体温度T_{cat}_HCと吸入空気量Q_aとから、HC吸着触媒のHC吸着率η_{HC}を推定し、また、図10に示すマップを参照し、NO_x吸着触媒の担体温度T_{cat}_NO_xと吸入空気量Q_aとから、NO_x吸着触媒のNO_x吸着率η_{NO_x}を推定する。

【0023】ここで、図9及び図10のマップは、触媒

担体温度と吸入空気量とをパラメータとして、HC吸着率及びNO_x吸着率を予め実験により求めて記憶させたものである。従って、この部分が吸着率演算手段に相当する。S104では、例えばアイドル運転時や定速走行時において、エンジン出口のHC、NO_x量の変化を学習すると定めておき、現在がその学習時期か否かを判定し、学習時期と判定された場合はS105へ進み、学習時期でないと判定された場合はS106へ進む。

【0024】尚、学習時期としてアイドル運転時と定速走行時とを選んだ理由は次の通りである。エンジン出口のHC、NO_x量の変化の学習は、触媒出口のHC、NO_x量の検出値に基づいて行うため、HC、NO_x量の検出値は実際値に対して遅れを生じる。過渡時にはこの遅れが過大となって検出誤差となるため、学習時期として遅れが問題とならない定常運転時、つまり、アイドル運転時と定速走行時とを選択している。望ましくは、定常運転と判断した後、所定時間経過するのを待ってから、学習時期と判断するのがよい。

【0025】S105では、図3のフローに従って、エンジンの経時変化によるエンジン出口のHC、NO_x量の変化を学習する。これはあとで詳細に述べる。S106では、例えばある走行距離やある運転時間が経過した場合、HC吸着率の学習時期であると定めておき、現在がその学習時期か否かを判定し、また、現在のHC吸着触媒の担体温度T_{cat}_HCが予め設定した所定温度#T_{cat}_HC以下か否かを判定し、学習時期でかつ所定温度以下と判定された場合はS107へ進み、そうでないと判定された場合にはS108へ進む。

【0026】尚、HC吸着触媒は、担体温度が所定温度T1以下のときにHCを吸着し、所定温度T1を超えるときにはHCを浄化するものであり、ここでの学習はHC吸着触媒へのHC吸着量を推定するのが目的のため、学習は所定温度T1以下のときに行うことになる。よって、前記所定温度#T_{cat}_HCは所定温度T1に相当する。

【0027】S107では、図4のフローに従って、HC吸着触媒の経時劣化等によるHC吸着率の変化を学習する。これはあとで詳細に述べる。S108では、例えばある走行距離やある運転時間が経過した場合、NO_x吸着率の学習時期であると定めておき、現在がその学習時期か否かを判定し、また、現在のNO_x吸着触媒の担体温度T_{cat}_NO_xが予め設定した所定温度#T_{cat}_NO_x以下か否かを判定し、学習時期でかつ所定温度以下と判定された場合はS109へ進み、そうでないと判定された場合にはS110へ進む。

【0028】尚、NO_x吸着触媒は、担体温度が所定温度T2以下のときにNO_xを吸着し、所定温度T2を超えるときにはNO_xを脱離するものであり、ここでの学習はNO_x吸着触媒へのNO_x吸着量を推定するのが目的のため、学習は所定温度T2以下のときに行うことに

なる。よって、前記所定温度 T_{cat_NOx} は所定温度 T_2 に相当する。

【0029】S109では、図5のフローに従って、 NOx 吸着触媒の経時劣化等による NOx 吸着率の変化を学習する。これはあとで詳細に述べる。S110では、図6のフローに従って、 HC 吸着触媒及び NOx 吸着触媒への各吸着量を演算する。これはあとで詳細に述べる。次に、前記S105にて実行される、エンジンの経時変化によるエンジン出口の HC 、 NOx 量の変化を学習する図3のフローについて説明する。

【0030】S201では、後述する図4及び図5のフローにより演算されて記憶保持されている吸着率低下度合 $R_{\eta HC}$ 及び $R_{\eta NOx}$ を読み出し（但し、学習前は、 $R_{\eta HC}=1$ 、 $R_{\eta NOx}=1$ ）、

$$\eta_{HC}' = \eta_{HC} \times R_{\eta HC}$$

$$\eta_{NOx}' = \eta_{NOx} \times R_{\eta NOx}$$

により、S103にて推定されている吸着率 η_{HC} 及び η_{NOx} を補正し、補正吸着率 η_{HC}' 及び η_{NOx}' を算出する。

【0031】S202では、S101で検出した触媒出口の HC 量 HC_Cat_out 及び NOx 量 NOx_Cat_out と、S201で算出した各触媒の補正吸着率 η_{HC}' 及び η_{NOx}' とから、

$$G_{HC_Eng_out} = HC_Cat_out / (1 - \eta_{HC}')$$

$$G_{NOx_Eng_out} = NOx_Cat_out / (1 - \eta_{NOx}')$$

により、エンジン出口の実 HC 量 $G_{HC_Eng_out}$ 及び実 NOx 量 $G_{NOx_Eng_out}$ を演算する。

【0032】S203では、エンジンの経時変化度合として、S202にて演算したエンジン出口の実 HC 量 $G_{HC_Eng_out}$ 及び実 NOx 量 $G_{NOx_Eng_out}$ と、S102にて推定されたエンジン出口の HC 量 HC_Eng_out 及び NOx 量 NOx_Eng_out との比である、 R_{HC} 及び R_{NOx} を、 $R_{HC} = G_{HC_Eng_out} / HC_Eng_out$

$$R_{NOx} = G_{NOx_Eng_out} / NOx_Eng_out$$

により演算する。この部分が経時変化度合演算手段に相当する。

【0033】S204では、S203にて演算した経時変化度合 R_{HC} 及び R_{NOx} を記憶保持する。次に、前記S107にて実行される、 HC 吸着触媒の経時劣化等による HC 吸着率の変化を学習する図4のフローについて説明する。S301では、図3のフローにより演算されて記憶保持されている経時変化度合 R_{HC} を読み出し（但し、学習前は、 $R_{HC}=1$ ）、

$$HC_Eng_out' = HC_Eng_out \times R_{HC}$$

C

により、S102にて推定されているエンジン出口の HC 量 HC_Eng_out を補正し、補正 HC 量 HC_Eng_out' を算出する。

【0034】S302では、S301で算出したエンジン出口の補正 HC 量 HC_Eng_out' と、S101で検出した触媒出口の HC 量 HC_Cat_out とから、

$$G_{\eta HC} = (HC_Eng_out' - HC_Cat_out) / HC_Eng_out'$$

により、実 HC 吸着率 $G_{\eta HC}$ を演算する。

【0035】S303では、 HC 吸着率低下度合として、S103で推定されている HC 吸着率 η_{HC} に対する、S302にて演算した実 HC 吸着率 $G_{\eta HC}$ との比 $R_{\eta HC}$ を、

$$R_{\eta HC} = G_{\eta HC} / \eta_{HC}$$

により、演算する。この部分が吸着率低下度合演算手段に相当する。

【0036】S304では、S303にて演算した HC 吸着率低下度合 $R_{\eta HC}$ を記憶保持する。次に、前記S109にて実行される、 NOx 吸着触媒の経時劣化等による NOx 吸着率の変化を学習する図5のフローについて説明する。S401では、図3のフローにより演算されて記憶保持されている経時変化度合 R_{NOx} を読み出し（但し、学習前は、 $R_{NOx}=1$ ）、

$$NOx_Eng_out' = NOx_Eng_out \times R_{NOx}$$

により、S102にて推定されているエンジン出口の NOx 量 NOx_Eng_out を補正し、補正 NOx 量 NOx_Eng_out' を算出する。

【0037】S402では、S401で算出したエンジン出口の補正 NOx 量 NOx_Eng_out' と、S101で検出した触媒出口の NOx 量 NOx_Cat_out とから、

$$G_{\eta NOx} = (NOx_Eng_out' - NOx_Cat_out) / NOx_Eng_out'$$

により、実 NOx 吸着率 $G_{\eta NOx}$ を演算する。

【0038】S403では、 NOx 吸着率低下度合として、S103で推定されている NOx 吸着率 η_{NOx} に対する、S402にて演算した実 NOx 吸着率 $G_{\eta NOx}$ との比 $R_{\eta NOx}$ を、

$$R_{\eta NOx} = G_{\eta NOx} / \eta_{NOx}$$

により、演算する。この部分が吸着率低下度合演算手段に相当する。

【0039】S404では、S403にて演算した NOx 吸着率低下度合 $R_{\eta NOx}$ を記憶保持する。次に、前記S110にて実行される、触媒への吸着量を演算する図6のフローについて説明する。S501では、図3のフローにより演算されて記憶保持されている経時変化度合 R_{HC} 及び R_{NOx} を読み出し（但し、学習前は、 R_{HC}

$C=1, R_{NOx}=1$),
 $HC_Eng_out' = HC_Eng_out \times R_H$
 C

$NOx_Eng_out' = NOx_Eng_out \times$
 R_{NOx}

により、S102にて推定されているエンジン出口のHC量 HC_Eng_out 及び NOx 量 NOx_Eng_out を補正し、補正HC量 HC_Eng_out' 及び補正 NOx 量 NOx_Eng_out' を算出する。この部分が排気成分量補正手段に相当する。

【0040】S502では、図4及び図5のフローにより演算されて記憶保持されている吸着率低下度合 R_{HC} 及び R_{NOx} を読み出し（但し、学習前は、 $R_{HC}=1, R_{NOx}=1$ ）、

$\eta_{HC}' = \eta_{HC} \times R_{\eta_{HC}}$

$\eta_{NOx}' = \eta_{NOx} \times R_{\eta_{NOx}}$

により、S103にて推定されている吸着率 η_{HC} 及び η_{NOx} を補正し、補正吸着率 η_{HC}' 及び η_{NOx}' を算出する。この部分が吸着率補正手段に相当する。

【0041】S503では、前回までの触媒への吸着量 $Int_HC(n-1)$ 、 $Int_NOx(n-1)$ に、S501で算出したエンジン出口の補正HC量及び補正 NOx 量 HC_Eng_out' 、 NOx_Eng_out' と、S502で算出した補正吸着率 η_{HC}' 、 η_{NOx}' と、の積を加算することにより、すなわち、
 $Int_HC(n) = Int_HC(n-1) + HC_Eng_out' \times \eta_{HC}'$
 $Int_NOx(n) = Int_NOx(n-1) + NOx_Eng_out' \times \eta_{NOx}'$

により、現在までの触媒への吸着量 $Int_HC(n)$ 、 $Int_NOx(n)$ を演算する。この部分が吸着量推定手段に相当する。

【0042】次に、本発明の第2実施形態について説明する。第1実施形態とは制御フローのみが異なり、図7～図10のマップを書換え可能にして、学習結果に従ってマップ値を書換えるようにしたものである。従って、図2のメインフローは同じであるが、S105では、図3のフローに代え、図11のフローに従って、エンジンの経時変化によるエンジン出口のHC、 NOx 量の変化を学習する。

【0043】また、S107では、図4のフローに代え、図12のフローに従って、HC吸着触媒の経時劣化等によるHC吸着率の変化を学習する。また、S109では、図5のフローに代え、図13のフローに従って、 NOx 吸着触媒の経時劣化等による NOx 吸着率の変化を学習する。また、S110では、図6のフローに代え、図14のフローに従って、HC吸着触媒及び NOx 吸着触媒への各吸着量を演算する。

【0044】第2実施形態において前記S105にて実行される、エンジンの経時変化によるエンジン出口のH

C、 NOx 量の変化を学習する図11のフローについて説明する。S201は省略されている。S202では、S101で検出した触媒出口のHC量 HC_Cat_out 及び NOx 量 NOx_Cat_out と、S102で推定した各触媒の吸着率 η_{HC} 及び η_{NOx} とから、
 $G_{HC_Eng_out} = HC_Cat_out / (1 - \eta_{HC})$

$G_{NOx_Eng_out} = NOx_Cat_out / (1 - \eta_{NOx})$

により、エンジン出口の実HC量 $G_{HC_Eng_out}$ 及び実 NOx 量 $G_{NOx_Eng_out}$ を演算する。

【0045】S203は同じである。S204では、図7及び図8のエンジン出口のHC量及び NOx 量のマップをS203にて演算した経時変化度合 R_{HC} 及び R_{NOx} を用いて補正し、マップ値を更新する。すなわち、図7の各記憶値に R_{HC} を乗じてることで、マップ自体を書換え、また、図8の各記憶値に R_{NOx} を乗じることで、マップ自体を書換える。第2実施形態ではこの部分が排気成分量補正手段に相当する。

【0046】第2実施形態において前記S107にて実行される、HC吸着触媒の経時劣化等によるHC吸着率の変化を学習する図12のフローについて説明する。S301は省略されている。S302では、S102で推定したエンジン出口のHC量 HC_Eng_out と、S101で検出した触媒出口のHC量 HC_Cat_out とから、
 $G_{\eta_{HC}} = (HC_Eng_out - HC_Cat_out) / HC_Eng_out$

により、実HC吸着率 $G_{\eta_{HC}}$ を演算する。

【0047】S303は同じである。S304では、図9のHC吸着率のマップをS303にて演算したHC吸着率低下度合 $R_{\eta_{HC}}$ を用いて補正し、マップ値を更新する。すなわち、図9の各記憶値に $R_{\eta_{HC}}$ を乗じることで、マップ自体を書換える。第2実施形態ではこの部分が吸着率補正手段に相当する。

【0048】第2実施形態において前記S109にて実行される、 NOx 吸着触媒の経時劣化等による NOx 吸着率の変化を学習する図13のフローについて説明する。S401は省略されている。S402では、S102で推定したエンジン出口の NOx 量 NOx_Eng_out と、S101で検出した触媒出口の NOx 量 NOx_Cat_out とから、
 $G_{\eta_{NOx}} = (NOx_Eng_out - NOx_Cat_out) / NOx_Eng_out$

により、実 NOx 吸着率 $G_{\eta_{NOx}}$ を演算する。

【0049】S403は同じである。S404では、図10の NOx 吸着率のマップをS403にて演算した NOx 吸着率低下度合 $R_{\eta_{NOx}}$ を用いて補正し、マップ値を更新する。すなわち、図10の各記憶値に $R_{\eta_{NOx}}$

xを乗じることで、マップ自体を書換える。第2実施形態ではこの部分が吸着率補正手段に相当する。

【0050】第2実施形態において前記S110にて実行される、触媒への吸着量を演算する図14のフローについて説明する。S501では、図7に示すマップを参照し、エンジン回転数Neと燃料噴射量Qfとから、エンジン出口のHC量HC_Eng_outを読み出し、また、図8に示すマップを参照し、エンジン回転数Neと燃料噴射量Qfとから、エンジン出口のNOx量NOx_Eng_outを読み出す。この際、エンジン出口のHC量及びNOx量は冷却水温Twによって変化するので、これに応じて補正するとよい。

【0051】S502では、図9に示すマップを参照し、HC吸着触媒の担体温度Tcat_HCと吸入空気量Qaとから、HC吸着触媒のHC吸着率 η_{HC} を読み出し、また、図10に示すマップを参照し、NOx吸着触媒の担体温度Tcat_NOxと吸入空気量Qaとから、NOx吸着触媒のNOx吸着率 η_{NOx} を読み出す。S503では、前回までの触媒への吸着量Int_HC(n-1)、Int_NOx(n-1)に、S501で読み出したエンジン出口のHC量及びNOx量HC_Eng_out、NOx_Eng_outと、S502で読み出した吸着率 η_{HC} 、 η_{NOx} と、の積を加算することにより、すなわち、

$$\text{Int_HC}(n) = \text{Int_HC}(n-1) + \text{HC_Eng_out} \times \eta_{HC}$$

$$\text{Int_NOx}(n) = \text{Int_NOx}(n-1) + \text{NOx_Eng_out} \times \eta_{NOx}$$

により、現在までの触媒への吸着量Int_HC(n)、Int_NOx(n)を演算する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態を示すディーゼルエン

ジンのシステム図

【図2】 吸着量推定のメインフローを示す図

【図3】 エンジン出口HC、NOx量の変化を学習するフローを示す図

【図4】 HC吸着率の変化を学習するフローを示す図

【図5】 NOx吸着率の変化を学習するフローを示す図

【図6】 触媒への吸着量を演算するフローを示す図

【図7】 エンジン出口HC量のマップ

【図8】 エンジン出口NOx量のマップ

【図9】 HC吸着触媒のHC吸着率のマップ

【図10】 NOx吸着触媒のNOx吸着率のマップ

【図11】 第2実施形態でのエンジン出口HC、NOx量の変化を学習するフローを示す図

【図12】 第2実施形態でのHC吸着率の変化を学習するフローを示す図

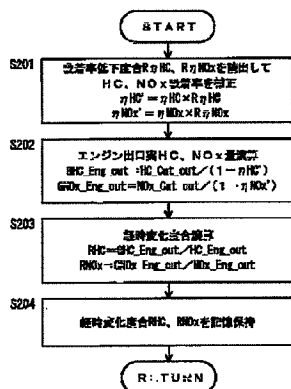
【図13】 第2実施形態でのNOx吸着率の変化を学習するフローを示す図

【図14】 第2実施形態での触媒への吸着量を演算するフローを示す図

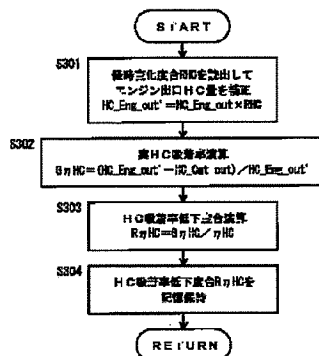
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 吸気通路
- 6 燃料噴射弁
- 8 排気通路
- 11 NOx吸着触媒
- 12 HC吸着触媒
- 20 コントロールユニット
- 25 触媒担体温度センサ
- 26 触媒担体温度センサ
- 27 NOxセンサ
- 28 HCセンサ

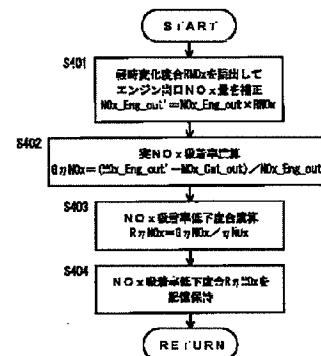
【図3】



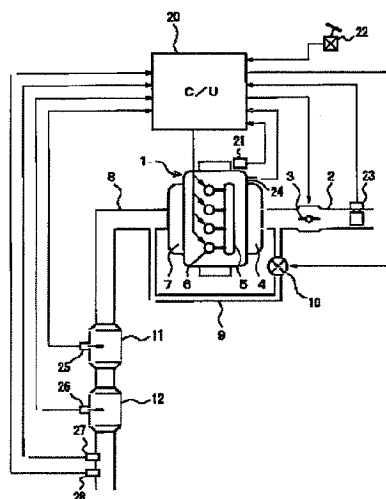
【図4】



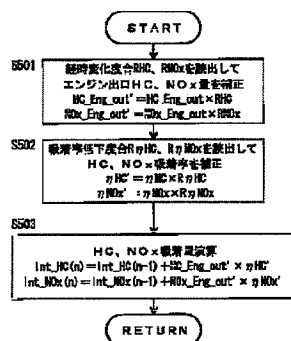
【図5】



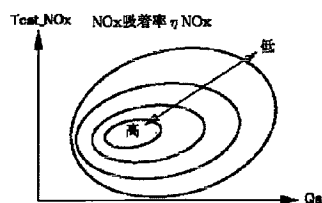
【图1】



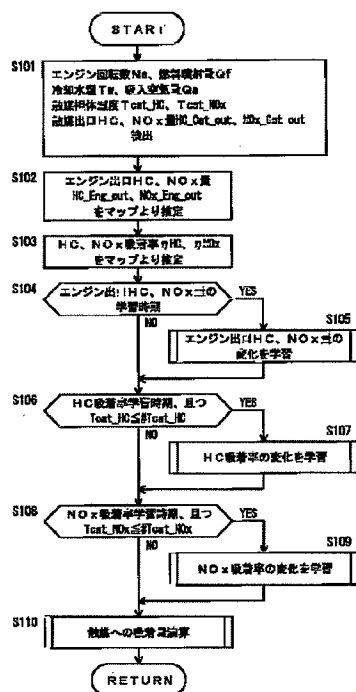
【例6】



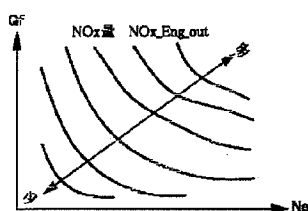
【☒ 10】



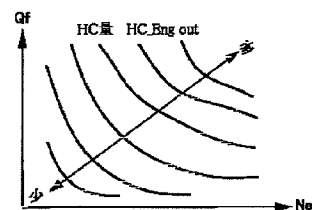
【图2】



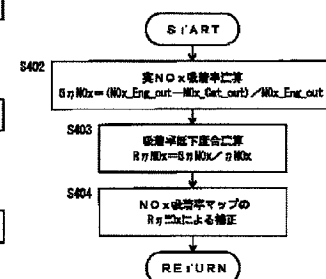
【图8】



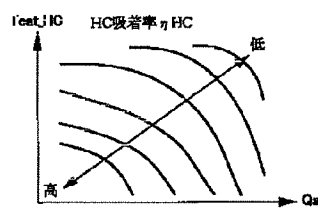
【図7】



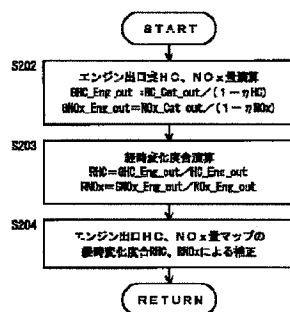
【図13】



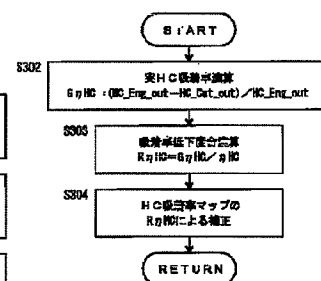
【图9】



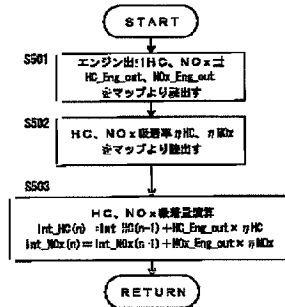
【図 1 1】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
F 0 2 D 45/00	3 1 4	F 0 2 D 45/00	3 1 4 Z
	3 4 0		3 4 0 D
			3 4 0 H

Fターム(参考) 3G084 AA01 AA03 BA03 BA13 BA20
 BA24 CA03 CA05 DA10 DA22
 DA27 EB01 EB18 EB19 FA00
 FA10 FA13 FA20 FA28 FA33
 FA37
 3G091 AA11 AA18 AA28 AB06 AB09
 AB10 BA00 BA14 BA15 BA33
 DB00 DB04 DB08 DB09 DB10
 DC02 DC06 EA01 EA05 EA07
 EA08 EA16 EA18 EA33 FA12
 FA18 HA09 HA37 HB05